

طاقة القلب ومستوى التوتر في جدار الشريان الأبهر وعلاقته بتحمل الأداء

لدى رياضيّ الإعاقة الذهنية البسيطة بكرة القدم للشباب

أ.د. عمار جاسم مسلم ، أ.د. صادق عباس علي ، أ.د. ياسين حبيب عزّال

العراق. جامعة البصرة. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

الملخص

ان السعي لإعادة ذوي الحاجات الخاصة إلى الوسط الاجتماعي والرياضي من خلال رفع قدراتهم العقلية، الوظيفية، البدنية، المهارية. هو مسؤولية الجميع لا سيما أصحاب الاختصاص والباحثين. ففي الآونة الأخيرة وفضلاً عن الاهتمام الكبير بهذه الفئة لمسنا التقدم الكبير في امكانياتهم والمستوى الكبير الذي يقدمونه في البطولات الخاصة بهم وعليه يرى الباحثون من الضروري تطور الأساليب والوسائل المتبعة من اجل تحسين المستوى لا سيما في فعاليات كرة القدم التي تشهد تنافس كبير وأداء فني من خلال توظيف العلوم إلى علم التدريب الرياضي كعلم الفسيولوجي والكيمياء الحيوية والاختبارات والقياس... إذ يمكن الوثوق بتلك النتائج من خلال استنادها لمنهجية البحث العلمي التي تضع الأطر والمناهج لكيفية حل المسائل العلمية التي تواجه المدربين واللاعبين باستخدام الأجهزة والتقنيات الحديثة. لذا تناول الباحثون عينة من ذوي الحاجات الخاصة خاضعين لمنهج تدريب من قبل مدربيهم ومقارنتهم بعينة من غير المدربين، فضلاً عن تعريض العينة المدربة إلى جهد بدني لمعرفة مدى التغير في استجاباتهم الحيوية. ومن هنا تكمن أهمية البحث لمعرفة تأثير المناهج التدريبية على تطوير الأجهزة الوظيفية لا سيما عضلة القلب التي تعد انعكاس لمدى التحسن عند قياس طاقة القلب والتي تمثل

(الطاقة الميكانيكية والكيميائية) فضلاً عن مستوى التوتر الحاصل في الشريان الأبهر الذي يبين مدى التكيف في مرونة وقطر الوعاء الدموي وما علاقة تلك القياسات بتحمل الأداء المهاري لدى عينة البحث كما أن من أهم ما يسعى له الباحثون هو مستوى الدم الواصل إلى الدماغ والذي يعد من أهم مؤشرات تطور الوظائف الدماغية وعليه يهدف البحث إلى التعرف على مستوى الطاقة الكيميائية والميكانيكية لعضلة القلب فضلاً عن مستوى الشد والتوتر الحادث على الشريان الأبهر لدى عينة البحث.

الكلمات المفتاحية: طاقة القلب ، توتر الشريان ، تحمل الأداء ، الإعاقة الذهنية

Cardiac energy and the level of tension in the aorta wall and its relationship to performance endurance**Athletes have mild intellectual disability in youth football****Mr. Dr. Ammar Jassim Muslim, Prof. Sadiq Abbas Ali, Prof. Yassin Habib Azal****Iraq. Albasrah university. Faculty of Physical Education and Sports Sciences**

Summary

The endeavor is to return people with special needs to the social and sports milieu by raising their mental, functional, physical, and skill abilities. It is the responsibility of everyone, especially specialists and researchers. Recently, in addition to the great interest in this category, we have seen the great progress in their capabilities and the great level they present in their tournaments. Accordingly, researchers believe it is necessary to develop the methods and means used in order to improve the level, especially in football events that witness great competition and technical performance through the employment of The sciences refer to the science of sports training such as physiology, biochemistry, tests and measurements... These results can be trusted by being based on the scientific research methodology that sets the frameworks and curricula for how to solve scientific problems facing coaches and players using modern devices and technologies. Therefore, the researchers took a sample of people with special needs who were subject to a training curriculum by their trainers and compared them to a sample of untrained people, as well as exposing the trained sample to physical effort to find out the extent of the change in their vital responses. Hence the importance of the research to know the effect of the training curricula on

the development of functional devices, especially the heart muscle, which is a reflection of the extent of improvement when measuring the energy of the heart, which represents

mechanical and chemical energy) as well as the level of tension in the aorta, which shows the) extent of adaptation in the flexibility and diameter of the blood vessel, and what is the relationship of these measurements with the endurance of the skill performance of the research sample. One of the most important things that researchers seek is the level of blood reaching the brain, which is one of the most important Indicators of the development of brain functions. Accordingly, the research aims to identify the level of chemical and mechanical energy of the heart .muscle, as well as the level of tension and tension occurring on the aorta of the research sample

Key words: cardiac energy, arterial tension, performance endurance, intellectual disability

1- المقدمة:

أصبح منهج البحث العلمي هو لغة العصر وضمان التحسن والتقدم الذي شهده العالم في العقود الأخيرة ولمختلف مجالات العلوم ، وأصبح علم التربية البدنية وعلوم الرياضة يحظى باهتمام كبير على الصعيد العالمي لما له من تأثيرات على الناحية التربوية والصحية والتأهيلية والعلاجية وتحسن العمليات العقلية والتدخل في العلاج النفسي فضلاً عن الترويح والإنجاز. مما جعله يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالكثير من العلوم لا سيما علم الفسيولوجي وفيزياء الدم. والتي تلعب دوراً كبيراً في التأكد من مدى تحقق أهداف العملية التدريبية والذي يمكن التحقق منه من خلال التحسن في الأجهزة الوظيفية ومنها طاقة القلب المتمثلة بالطاقة الكيميائية والميكانيكية إضافة إلى مدى التوتر الحادث على الشريان الأبهر والذي يبين مدى المرونة في الوعاء الدموي ومقدار التغير في إيصال الدم وقد تناول الباحثون تلك القياسات للمؤشرات الوظيفية في حالتها الجهد والراحة ومدى علاقتها بتحمل الأداء لذوي الإعاقة الذهنية البسيطة. وبما أن آلية عمل العضلة القلبية تعتمد على العمل الميكانيكي والكيميائي والذي يعكس عدد من مؤشرات القلب الوظيفية ومنها مقدار الناتج القلبي والتنقلص القلبي والتوسع الحادث في قطر البطين الأيسر والشريان الأبهر . فضلاً عما يحدثه ذلك من شد وتوتر على جدار الشريان الأبهر أثناء الراحة والجهد وجميع ذلك له أثر على كمية الدم المتدفق إلى الدماغ الذي يعد مركز التحكم الوظيفي لجميع حركات الجسم مما دفع الباحثون لتناول هذان المتغيران اللذان يمثلان طاقة القلب والتي تعد المحرك الأساس في الحركات والمهارات التي يؤديها الرياضي والذي تؤخر زمن حدوث التعب، وتزيد من تحمل الأداء الذي يعد من القدرات الهامة في استمرار قدرة اللاعبين في الأداء الفني دون الهبوط في المستوى ، لذا تكمن مشكلة البحث في المناهج التدريبية التي يخضع لها لاعبو ذوي الحاجات الخاصة وما تحتويه من تمارين تؤثر في التغيرات الحادثة في عضلة القلب ومنها الطاقة القلبية والتوتر الحادث على الشريان الأبهر ومدى التغير في نسبة تدفق الدم إلى الدماغ أثناء الجهد البدني .والذي يعكس مستوى النشاط في وظائف الدماغ المختلفة والتي منها تنظيم وظائف الدماغ للحركات والمهارات التي تؤدي في المنافسات. لذا يهدف البحث التعرف على مستوى بعض القياسات للمؤشرات الوظيفية لعضلة القلب ذات العلاقة بتحمل الأداء فضلاً عن معرفة مستوى التغيرات الحادثة في حجم الدم المتدفق للدماغ قبل وأثناء وبعد أداء الجهد لذوي الإعاقة الذهنية البسيطة.

ويهدف البحث إلى:

- التعرف على مستوى الطاقة الكيميائية والميكانيكية لعضلة القلب فضلاً عن مستوى الشد والتوتر الحادث على الشريان الأبهر لدى عينة البحث.

2- اجراءات البحث:

1-2 منهج البحث: استخدام الباحثون المنهج الوصفي لملائمته لطبيعة ومشكلة البحث.

2-2 عينة البحث:

حدد مجتمع البحث المصابين بالإعاقة الذهنية البسيطة في معهد (النور) بمدينة البصرة وكان عددهم الكلي (12) معاق وبأعمار (16-18) سنة وهم يقعون ضمن فئة الشباب وقد وتم اختيار عينة البحث بصورة عمدية بعد التشاور مع المشرفين والمدرسين على المعهد ، إذ تم اختيار (7) لاعبين يمثلون الأكثر نشاطا وافضل اداء مقارنة بأقرانهم . ولغرض التأكد من تجانس أفراد العينة وصحة التوزيع الطبيعي بين أفرادها تم استعمال معامل الاختلاف لنتائج المسح الميداني في قياسات (العمر البيولوجي، العمر التدريبي، الطول، الكتلة)، إذ ظهر أن قيمة معامل الاختلاف لعينة البحث تراوحت بين (2.96-6.64) كما مبين في جدول (1). وهذا يعني حسن توزيع العينة وتجانسها، إذ أن قيمة معامل الاختلاف كلما اقتربت من (1%) يعد التجانس عالياً وإذا زاد عن (30%) يعني ان العينة غير متجانسة.

جدول (1) يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم معامل الاختلاف لعينة البحث المدربة والغير مدربة في متغيرات العمر والطول والوزن

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف %
العمر البيولوجي	سنة	17.68	1.13	6.64
الطول	سم	164.98	4.89	2.96
الوزن	كغم	61.43	2.09	3.40

2-3 الجهد البدني:

اختار الباحثون لتنفيذ اختبار الجهد البدني جهاز السير المتحرك الذي يعد من الأجهزة البحثية المميزة في تقنية الجهود البدنية.¹ كونه يشرك أكثر المجاميع العضلية وعمل حركي أكبر، ومدى التغيرات الحادثة في أجهزة الجسم من خلال التكيفات الحاصلة تحت تأثير البرامج التدريبية. ومن خلال خبرة الباحثون والمصادر العلمية التي اطلع عليها تم تحديد الجهد البدني الذي يناسب عينة البحث وقد اختير الجهد البدني المقترح وهو (7 كم/ساعة) لمدة (8 دقائق)

2-4 الاختبارات والقياسات المستخدمة في البحث:

اولا: القياسات الوظيفية لعضلة القلب وجهاز الدوران:

1- حجم الدم المدفوع (عن طريق جهاز الفحص بالموجات الصوتية)

2- الناتج القلبي (عن طريق جهاز الفحص بالموجات الصوتية)

3- قطر الشريان الأبهر (عن طريق جهاز الفحص بالموجات الصوتية)

4- الضغط الدموي الشرياني (بواسطة جهاز الكتروني)

5- معدل ضربات القلب (بواسطة جهاز الكتروني)

6- الطاقة الكيميائية للقلب
(عمار جاسم مسلم ، 2019 ، ص121)

7- الطاقة الميكانيكية للقلب
(عمار جاسم مسلم ، 2019 ، ص121)

8- التوتر على جدار الشريان الأبهر
(عمار جاسم مسلم ، 2019 ، ص142)

9- حجم الدم الواصل إلى الدماغ
(كايتون وهول ، 1997 ، ص929)

10- مساحة الشريان الأبهر
(عمار جاسم مسلم ، 2019 ، ص135)

ثانيا: اختبار مطاولة الخاصة:

- اختبار تحمل الأداء المهاري (5×30 متر) جري بالكرة
(علي حسن ، 2013 ، ص122)

2-5 التجربة الرئيسية:

قام الباحثون بإجراء التجربة الرئيسية بتاريخ 2021/11/3 في تمام الساعة 3 مساء وقد تم فحص بعض قياسات عضلة القلب من قبل طبيب متخصص وفي عيادته¹ ولعينة البحث المتمثلة بـ (7) لاعبين من المنتظمين في التدريب و(6) من الافراد الغير مدربين يعانون من نفس درجة (الاعاقة الذهنية البسيطة) وقبل القيام بإجراء القياسات على عينة البحث تم اعطائهم راحة ولمدة (5) دقائق ثم تم اجراء القياسات الآتية:

1- حجم الدم المدفوع.

2- الناتج القلبي.

3- قطر الشريان الأبهر.

وتم القياس بواسطة جهاز الفحص بالموجات الصوتية "الايكو". ثم قياس الضغط الدموي الشرياني (الانقباضي والانبساطي) ومعدل ضربات القلب من حالة الاستلقاء ثم أعيد نفس الاختبارات والقياسات السابقة بعد اجراء الجهد البدني المعد من قبل الباحثون، وبنفس الآلية السابقة على العينة المدربة فقط. علما تم قياس المؤشرات التالية بطريقة غير مباشرة وهي:

1- الطاقة الكيميائية للقلب

2- الطاقة الميكانيكية للقلب

3- التوتر على جدار الشريان الأبهر

4- حجم الدم الواصل إلى الدماغ

5- مساحة الشريان الأبهر

ثم أجرى الباحثون اختبار تحمل الأداء المهاري (5×30 متر) جري بالكرة

¹ عبد الرحيم الحمراني: طبيب اخصائي باطنية (صدرية وقلبية) وقياسات بجهاز الايكو.

2-6 الوسائل الإحصائية: أستخدم الباحثون الوسائل الإحصائية التالية:

- الوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- معامل الاختلاف.
- اختبار (T) للعينات المترابطة.
- اختبار (T) العينات الغير مترابطة
- الارتباط البسيط

(مروان عبد المجيد ، 2000 ، ص 241)

وقد تم معالجة البيانات بجهاز الكمبيوتر وفق البرنامج الإحصائي SPSS VER11

3- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها:

3-1 عرض ومناقشة نتائج الفروق للقياسات الوظيفية لعينة المدربين وغير المدربين من ذوي الاعاقة الذهنية البسيطة:

جدول (2) يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة T المحسوبة بين العينة المتدربة وغير المتدربة في الراحة في القياسات قيد الدراسة

المتغيرات	الوحدات	في الراحة العينة المدربة		في الراحة العينة الغير مدربة		قيمة T المحسوبة
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
الضغط الدموي الانقباضي	ملم ز	125.51	5.74	126.23	3.32	1.24
الضغط الدموي الانبساطي	ملم ز	80.13	4.81	80.84	3.64	1.32
معدل ضربات القلب	عدد	68.76	11.63	73.24	12.75	**3.62
حجم الدم المدفوع	مليتر	78.32	13.61	68.32	11.34	**4.62
الناتج القلبي	مليتر/دقيقة	5456	13.75	5003	15.93	**3.16
قطر الشريان الأبهر	ملم	17.43	2.75	15.54	3.93	*1.82
الطاقة الميكانيكية لعضلة القلب	واط	1.33	0.31	1.23	0.03	**2.94
الطاقة الكيميائية لعضلة القلب	واط	6.66	1.08	6.15	1.35	**2.73
مساحة المقطع الشرياني	ملم ²	17.18	2.76	16.06	3.83	1.26
حجم الدم الواصلة للدماغ	مليتر/دقيقة	825.8	34.97	750.45	41.95	*1.88
التوتر على جدار الشريان الأبهر	باسكال/ملم	145.842	8.64	132.84	7.32	*1.97

قيمة (T) الجدولية تحت مستوى دلالة (0.01) ودرجة حرية (12) تساوي (2.68) (5%) (1.78)

يتبين من الجدول (2) وجود فروق معنوية دالة احصائيا في جميع قياسات البحث باستثناء (الضغط الدموي الشرياني الانبساطي والانقباضي ومساحة المقطع الشرياني) ويرى الباحثون ان ذلك يعود إلى المنهج التدريبي الذي يخضع له اللاعبون وما يتضمنه من تمارينات ذات شدد وحجوم سببت استجابات فورية وتراكمية في الجهاز الدوري متمثلة في عضلة القلب والوعاء. في حين تشير القياسات التي لم تحدث فروق لوجود آليات تتحكم في وظائفها جعلتها ضمن الحدود الطبيعية وهذا يشير إلى السلامة الوظيفية في المؤشرات المقاسة.

2-3 عرض ومناقشة نتائج الفروق للقياسات الوظيفية للعيينة المتدربة قبل وبعد الجهد البدني للعيينة المتدربة من ذوي الاعاقة الذهنية البسيطة.

جدول (3) يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة T المحسوبة لعيينة البحث

قبل وبعد الجهد البدني

المتغيرات	الوحدات	قبل الجهد العينة المتدربة		بعد الجهد العينة المتدربة		قيمة T المحسوبة
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
الضغط الدموي الانقباضي	ملم ز	125.51	5.74	170.12	6.47	**4.72
الضغط الدموي الانبساطي	ملم ز	80.13	4.81	79.78	3.05	1.44
معدل ضربات القلب	عدد	68.76	11.63	177.32	9.42	**5.13
حجم الدم المدفوع	مليتر	78.32	13.61	88.87	11.67	**4.73
الناتج القلبي	مليتر/دقيقة	5456	13.75	15767	20.39	**6.93
قطر الشريان الأبهري	ملم	17.43	2.75	25	4.81	**3.54
الطاقة الميكانيكية لعضلة القلب	واط	1.33	0.31	9.07	1.78	**3.82
الطاقة الكيميائية لعضلة القلب	واط	6.66	1.08	45.36	5.05	**4.29
مساحة المقطع الشرياني	ملم	17.18	2.76	490.87	23.26	**4.73
حجم الدم الواصلة للدماغ	مليتر الدقيقة	825.8	34.97	2914.8	75.17	**3.77
التوتر على جدار الشريان الأبهري	باسكال /ملم	145.842	8.64	281.57	12.38	**7.25

قيمة (ت) الجدولية تحت مستوى دلالة (1%) ودرجة حرية (6) بلغت (3.14)

يتبين من الجدول (3) وجود فروق معنوية دالة احصائيا في جميع قياسات البحث باستثناء (الضغط الدموي الشرياني الانبساطي) ويرى الباحثون ان ذلك يعود إلى المنهج المعد من قبل مدرب الفريق والذي يحتوي على مجموعة من التمارين لتحسين المستوى البدني والقدرات الخاصة والتمارين المتخصصة لتطوير الجانب المهاري والخططي والذي يزيد من القدرات الوظيفية لا سيما الجهاز الدوري والتي انعكست على الاستجابات الوظيفية للعيينة بعد أداء الجهد البدني المعد من قبل الباحثون.

اولا: الناتج القلبي (C.O) (ومعدل ضربات القلب وحجم الدم المدفوع في الضربة الواحدة):

ان الفروق الحادثة في الناتج القلبي لصالح ما بعد الجهد يفسره الباحثون ذلك لأدامت العمل العضلي باستمرار تدفق الدم من عضلة القلب اذ الجهد البدني يثير المستقبلات الحسية والعصبية والكيميائية للنقص الحادث في الضغط الجزئي الأوكسجيني وزيادة الضغط الجزئي لثاني أوكسيد الكربون فضلاً عن المنعكس الغذائي وكرد فعل وظيفي لآبد من زيادة معدل ضربات القلب وحجم الدم المدفوع في الضربة الواحدة مما سبب زيادة الناتج القلبي بعد الجهد عن قبل الجهد البدني.

كما يرى الباحثون ان الناتج المتدفق والبالغ (19432) لتر تقريبا بالدقيقة يدل على ارتفاع نسبي بالكفاءة الوظيفية لدى عينة البحث بصورة عامة فضلاً عن كفاءة عضلة القلب بصورة خاصة. كما يتفق الباحثون مع (Betts.2013.p213) "ان الاعداد البدني والتمارين الخاصة تؤثر على حجم عضلة القلب وقياساتها الوظيفية كالناتج القلبي والتحميل المسبق وقوة التقلص وعدد ضربات القلب وحجم الدم المدفوع في الضربة الواحدة".

ثانياً: الضغط الدموي الشرياني (الانقباضي)

يتبين من الجدول وجود فروق معنوية لصالح الاختبار بعد الجهد البدني في الضغط الدموي الانقباضي يلاحظ أن ضغط الدم الانقباضي يزداد بعد أداء الجهد البدني إذ أن ضغط الدم يتغير بناءً على التغيرات التي تحدث نتيجة الجهد البدني والتي تتمثل بزيادة كمية الدم الذي يدفعه القلب وحجم الدم وقطر الأوعية الدموية، فان زيادة الناتج القلبي تؤدي إلى زيادة سريان الدم في الشرايين مما يؤدي إلى زيادة الضغط على الأوعية الدموية ، إذ ذكر (Stalin et.al.1998)

أن سرعة جريان الدم تزداد عند أداء التمرين وهذا ما يسبب زيادة الضغط على جدران الأوعية، وقد أكد كلاً من (وفاء صالح عبد الرضا ، 2009) و(فلاح مهدي عبود ، 2005)

(وفاء صالح عبد الرضا ، 2009 ، ص97)

(فلاح مهدي عبود ، 2005 ، ص124)

أن احد الأسباب الرئيسة المهمة التي تزيد من ضغط الدم هو بسبب الضخ القلبي المتزايد خلال الجهد البدني مما يزيد من الضغط المسلط من قبل كتلة الدم على جدران الأهر والشرايين المتبقية. كما يرى الباحثون ان أحد واجباته هو تقليل الاعاقة الدموية مما يزيد من سهولة جريان الدم ووصوله إلى العضلات المشاركة في العمل البدني .

ثالثاً: الطاقة الميكانيكية والكيميائية لعضلة القلب:

يتضح من الجدول وجود فروق معنوية لصالح الاختبار بعد الجهد البدني في الطاقة الميكانيكية والكيميائية، ويعزو الباحثون السبب إلى قدرة الأجهزة الحيوية ومنها عضلة القلب لزيادة الناتج القلبي ومضاعفته أثناء أداء

الجهد البدني والذي يقابله تحكم وسيطرة من خلال الجهاز العصبي على زيادة في الضغط الدموي الانقباضي ومن خلال المتغيرين السابقين يتم معرفة اسباب الارتفاع الحادث بعد الجهد ومن العوامل المؤثرة فيه زيادة حجم الدم المدفوع في الضربة الواحدة وزيادة معدل ضربات القلب من خلال زيادة الاستثارات العصبية السمبثاوية وزيادة قوة التقلص وهو يؤثر كذلك لزيادة العائد الوريدي وكل ما ذكر يرتبط طرديا مع زيادة الضغط الدموي الشرياني من اجل زيادة القوة المسلطة على عمود الدم المتحرك من القلب إلى الشريان الأبهر. " تتميز عضلة القلب بعاملين هما القوة والسرعة الذي يزيد من سرعة التقلص وقوة التقلص ومن العوامل التي تتحكم في سرعة وقوة عضلة القلب هو مدى تمدد العضلة قبل التقلص، ومدى المقاومة الذي يواجهها البطين خلال التقلص (الحالة التقلصية لعضلة القلب) ويعتبر من اسس ميكانيكية عضلة القلب"

(HALL.2006.p79)

(POKORNY.2011.p46)

كما يرى الباحثون من خلال المعادلة الخاصة بإيجاد الطاقة الكيميائية انها تعتمد بشكل طردي على الطاقة الميكانيكية ومنها شدة التقلص لعضلة القلب وزيادة عدد ضربات القلب والضغط الدموي... وهي استجابات لا تحدث إلا من خلال انتاج وصرف الطاقة الكيميائية من عضلة القلب. "ان الطاقة الكيميائية تتناسب طردياً مع كمية الأوكسجين المستهلك من قبل عضلة القلب كما يتناسب التوتر الذي يحصل في عضلة القلب أثناء تقلصها بالفترة الزمنية للتقلص وهو يرتبط مع ارتفاع الضغط الدموي الشرياني مما يقابله استهلاك اكبر للأوكسجين اي صرف في الطاقة الكيميائية"

(غايتون وهول ، 1997 ، ص196-199)

رابعا: قطر ومساحة الشريان الأبهر:

يتبين من الجدول وجود فروق معنوية لصالح الاختبار بعد الجهد البدني في قطر الشريان الأبهر، ويرى الباحثون ان الجهد البدني والحاجة إلى الأوكسجين وانتاج الطاقة تزيد من المنبهات لمركز الحركة الوعائية في الدماغ ومنها الأعصاب السمبثاوية مما يزيد من معدل ضربات القلب وقوة التقلص وهذا يتطلب توافق بين الأوعية الدموية لا سيما الشريان الأبهر لاستيعاب هذه الزيادة في الدم مما يزيد من قطر وعاء الشريان وهو ناتج عن آليات التحكم في السيطرة الوعائية من النخاع المستطيل والمخيخ من خلال تثبيط التنبيهات من الأعصاب السمبثاوية الواصلة إلى الشرايين، وزيادة التنبيهات الواصلة من الأعصاب الباراسمبثاوية. كما يرى الباحثون ان الزيادة مرتبطة ليس فقط بكمية الدم المدفوعة من القلب بل بمستوى تكيف لدى عينة البحث من خلال المنهج التدريبي الذي نفذه وان ذلك الوسع سوف يزيد من إيصالية الدم الواصل إلى العضلات العاملة إضافة إلى تناقص المقاومة.

ان أحد اسباب زيادة قطر الشريان هو زيادة حجم الدم المدفوع في الضربة أثناء الجهد مما يستجيب له بزيادة القطر من اجل استيعاب الكمية وامتصاص زخم الضغط الدموي وزيادة قوة دفع الدم في حالة الانبساط لعضلة القلب.

(غايتون وهول ، 1997 ، ص195-197)

لذا يرى الباحثون ان نتيجة مساحة المقطع الشرياني جاءت منسجمة مع قطر الشريان لأن أحد أطراف معادلة حساب مساحة المقطع الشرياني يعتمد على قطر الشريان وبما ان قطر الشريان رافقته الزيادة في الوسع بعد الجهد البدني لاستيعاب الزيادة في حجم الدم المدفوع فان ذلك شمل مساحة المقطع الشرياني. ويؤكد (غايتون وهول ، 1997) ان التغير في الضغط الدموي له تأثيراته على المقاومة الوعائية على الرغم من تأثيره على جريان الدم وسرعته فإنه يوسع الأوعية الدموية في العضلات العاملة مما يسبب أنقاص المقاومة الوعائية عن طريق توسعها

خامسا: حجم الدم الواصل للدماغ:

يتبين من الجدول وجود فروق معنوية لصالح الاختبار بعد الجهد البدني في حجم الدم الواصل للدماغ، ويرى الباحثون ان التدريبات السابقة وما احدثته من ارتفاع في اللياقة البدنية هو ما انعكس على قدرة العينة على أداء الجهد البدني والتي اتضحت استجاباتهم بارتفاع كفاءتهم البدنية والوظيفية من خلال المؤشرات السابقة ومنها حجم الدم المدفوع التي زاد فيه نسبة التغير (12.88) عن حالة الراحة وكذلك الناتج القلبي الذي زاد نسبة التغير فيها (188.8) وهذا يعكس زيادة نسبة الدم الواصل للدماغ كنتيجة منطقية بسبب زيادة العمليات العصبية والعقلية أثناء أداء الواجب البدني وزيادة العمليات الأيضية والمنعكس الغذائي لخلايا الدماغ، وهو من الأمور الهامة التي سعى لها الباحثون لمعرفة مدى تأثير التدريبات البدنية والجهد البدني في زيادة تدفق الدم للدماغ والذي يعكس زيادة العمليات العقلية لدى عينة البحث التي هي بحاجة إلى ذلك لاسيما أثناء اداء النشاط الرياضي .

سادسا: التوتر على جدار الشريان الأبهر:

يتبين من الجدول وجود فروق معنوية لصالح الاختبار بعد الجهد البدني في التوتر الحادث على جدار الشريان الأبهر. ويرى الباحثون ان الزيادة الحادثة نتيجة زيادة التدفق في الدم والناتج القلبي والارتفاع بضغط الدم، توجب الزيادة في تطوير التحمل العام من اجل زيادة أقطر الشرايين مما يقلل من التوتر الحادث على الشريان الأبهر أثناء الأداء الرياضي.

"وهذا ما يؤكد قانون لا بلاس ان التوتر والشد الحادث في جدار الوعاء الدموي يتناسب طرديا مع نصف قطر الشريان"

(عمار جاسم ، 2019 ، ص142)

3-3 عرض ومناقشة نتائج الارتباط للقياسات الوظيفية واختبار تحمل الأداء للعينة المتدربة من ذوي الاعاقة الذهنية البسيطة

جدول (4) يبين علاقة الارتباط بين اختبار تحمل الأداء والقياسات قيد الدراسة

ت	القياسات الوظيفية	الوسط حسابي	الوسط الحسابي لتحمل الأداء	قيمة الارتباط
1	الضغط الدموي الانقباضي	170.12	66.32	45.73
2	معدل ضربات القلب	177.32	66.32	*76.89
3	حجم الدم المدفوع	88.87	66.32	*72.81
4	الناتج القلبي	15767	66.32	*76.12
5	قطر الشريان الأبهر	25	66.32	*77.13
6	الطاقة الميكانيكية لعضلة القلب	9.07	66.32	*78.37-
7	الطاقة الكيميائية لعضلة القلب	45.36	66.32	*75.34-
8	مساحة المقطع الشرياني	490.87	66.32	66.98
9	حجم الدم الواصلة للدماغ	2914.8	66.32	69.05
10	التوتر على جدار الشريان الأبهر	281.57	66.32	59.42

عند مستوى الدلالة (5%) (0.70) وعند (1%) (0.83)

يتبين من جدول (4) وجود ارتباط معنوي بين اختبار تحمل الأداء وجميع القياسات الوظيفية التي تم تناولها في الدراسة (معدل ضربات القلب، حجم الدم المدفوع في الضربة الواحدة، الناتج القلبي، قطر الشريان الأبهر، الطاقة الكيميائية والميكانيكية، مساحة المقطع الشرياني، حجم الدم الواصل للدماغ، التوتر الحادث على جدار الشريان الأبهر) ويعزو الباحثون ان جميع القياسات الوظيفية التي احدثت ارتباط معنوي كانت ذات علاقة بنوع الاختبار كونه يعتمد على نظام الطاقة الأوكسجيني وهذا يزيد من حاجة الجسم إلى انتاج الطاقة والاستمرار بإمداد الخلايا العضلية بالأوكسجين فضلا عن التخلص من النواتج الايضية للعملية الايضية وهذا يعتمد على استمرار تدفق الدم من القلب واستمرار زيادة العائد الوريدي .

4- الاستنتاجات والتوصيات:**4-1 الاستنتاجات:**

- 1- ان جميع القياسات الوظيفية لعضلة القلب وجهاز الدوران لعينة البحث قبل الجهد كانت ضمن المعايير الطبيعية وتشير إلى مستوى نسبي من التكيف مع اقرانهم من غير المتدربين من ذوي الاعاقة العقلية البسيطة.
- 2- ان التكيف الوظيفي في بعض مؤشرات المقاسة لجهاز الدوران وعضلة القلب اوجد علاقة ارتباط مع اختبار تحمل الأداء لعينة البحث.
- 3- زيادة جريان الدم الواصل إلى اقسام الدماغ المختلفة دليل على نشاط مستوى المنعكس الغذائي في الخلايا الدماغية وهو يعكس عمليات التحسن والتطور في العمليات العقلية لدى عينة ذوي الاعاقة الذهنية البسيطة.
- 4- زيادة الناتج القلبي بشكل مرافق لزيادة الجهد البدني والمصحوب بزيادة عدد ضربات القلب وحجم الدم المدفوع في الضربة الواحدة والضغط الدموي الشرياني لعينة البحث.
- 5- ارتفاع الطاقة الميكانيكية والكيميائية لدى عينة البحث بسبب ارتفاع الناتج القلبي والضغط الدموي الشرياني.
- 6- زيادة القيم لتوتر على جدار الشريان مع زيادة الجهد البدني وتدفق الدم من القلب.
- 7- توضح التغيرات قيد الدراسة ولاسيما بعد الجهد البدني تحسن في القدرات الوظيفية وارتفاع التغذية الراجعة بوظائف المؤشرات الوظيفية المقاسة قيد البحث.

2-4 التوصيات:

- 1- التأكيد على الاهتمام بشريحة الاعاقة الذهنية وتطوير قدراتهم البدنية والمهارية والوظيفية ورفع الجانب النفسي لهم.
- 2- التأكيد على تمارين المنافسة والتي تشجع رغبة الرياضيين على الأداء مما يزيد رفع الكفاءة الوظيفية ومن ضمنها تدفق الدم إلى الدماغ مركز السيطرة على الأداء والقرارات المختلفة.
- 3- مراقبة التغيرات للأجهزة الحيوية وتقويم الحالة التدريبية من خلالها للرياضيين.
- 4- زيادة شدة الاحمال التدريبية من خلال القياسات والاختبارات الدورية لعينة البحث.
- 5- التأكيد على تمارين التحمل لدى عينة الاعاقة الذهنية كون هناك فارق في سرعة الأداء والقابلية الوظيفية لديهم مع اقرانهم من الاصحاء.
- 6- اجراء بحوث على نفس العينة في مؤشرات اخرى كيميائية ووظيفية وبدنية ومهارية.

المصادر

- جابر عبد الحميد واحمد كاظم: مناهج البحث في التربية وعلم النفس، دار النهضة العربية، القاهرة، 1996
- عمار جاسم مسلم: فيزياء الجهاز الدوري والتمرين البدني. ط1. الناشر دار الكتاب الجامعي (الامارات العربية - الجمهورية اللبنانية) سنة 2019
- علي حسن: تأثير التمارين المهارية المركبة (الهجومية) وتناول الكلوتامين على بعض وظائف الجهاز المناعي والقدرات البدنية لذوي الإعاقة الذهنية البسيطة لكرة القدم الصالات. 2013.
- غايتون وهول: المرجع في الفسيولوجيا الطبية ، ترجمة: صادق الهاللي، الكتاب الطبي الجامعي، منظمة الصحة العالمية، بيروت، لبنان، 1997.
- وفاء صالح عبد الرضا: تأثير الدروس العملية لطلبة كلية التربية الرياضية في بعض المعايير الدموية والكيمو حيوية والمتغيرات الوظيفية والبدنية. رسالة ماجستير، جامعة البصرة كلية علوم سنة 2009.
- فلاح مهدي عبود: أثر الجهد البدني على بعض تراكيز مضادات الاكسدة والاستجابات الفسيولوجية وفاعلية انزيم CPK. اطروحة دكتوراه - كلية التربية الرياضية جامعة البصرة. سنة 2005
- مروان عبد المجيد أبراهيم: الإحصاء الوصفي والاستدلالي، ط1، عمان، دار الفكر للطباعة والنشر التوزيع، 2000.
- وديع ياسين محمد التكريتي وحسن محمد عبد العبيدي: التطبيقات الاحصائية واستخدامات الحاسوب في بحوث التربية الرياضية، الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، 1999.
- Betts, J. Gordon (2013).Anatomy & physiology .ISBN 1-938168-13-5.
- HALL, John E. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. 11th Edition. 2006. ISBN 978-1-4160-4574-8
- POKORNY, . Circulation [lecture for subject Mechanical Properties of the Cardiac Muscle, specialization Physiology, First Faculty of Medicine Charles University]. Prague. 2011